



经济及社会理事会

Distr.: General
18 February 2010
Chinese
Original: English

可持续发展委员会

第十八届会议

2010 年 5 月 3 日至 14 日

临时议程* 项目 3

2010-2011 年执行周期专题组——审查会议

审查《21 世纪议程》和《约翰内斯堡执行计划》的执行情况：
废物管理

秘书长的报告

摘要

废物管理从以收集和处置/焚化为主演变为采取更综合的办法，强调尽量减少废物、物资回收和能源发电。在一些国家中，日益采取更综合的生命周期办法进行废物管理。在发展中国家，废物量迅速增加，往往使管理能力和基础设施不堪重负。有害废物尤其构成复杂的挑战，特别是如果与其他废物流混杂。

废物管理的主要目标包括：促进预防产生和尽量减少废物；切实有效地管理剩余固体有害废物；注重废物再利用和再循环；回收有用物资和能源。废物可能是宝贵的资源。

地方当局往往处于固体废物管理的最前线，应建设机构能力，由政府分配责任和财政资源。教育和大众宣传运动对促进尽量减少废物及安全、无害环境地处置废物具有重要意义。公私伙伴关系也能够在资助和发展废物基础设施和管理系统方面发挥作用。

* E/CN.17/2010/1。



一. 导言

1. 本报告在废物专题领域中审查了 21 世纪议程,¹ 《进一步执行 21 世纪议程方案》² 和《可持续发展问题世界首脑会议执行计划》(“约翰内斯堡执行计划”)³ 的执行进展,并考虑到可持续发展委员会第六届、十二届、十三届和十七会议的各项决定。本报告由联合国秘书处经济和社会事务部和联合国环境规划署(环境署)共同编写,并借鉴了各国政府、主要集团和联合国系统提供的投入,特别是《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》、国际原子能机构(原子能机构)、世界卫生组织(世卫组织)和经济合作与发展组织(经合组织)提供的投入。

二. 审查执行情况

2. 有效管理固体废物、有害废物和污水对可持续发展至关重要,正如 21 世纪议程所述:“废料的无害环境的管理是主要关切的一个环境问题,它关系到维持地球环境的质量,尤其是实现所有国家的可持续的和无害环境的发展”(第 21.1 段)。

3. 固体废物包括所有国内垃圾和无害废物,如商业和机构废物、街道垃圾和建筑垃圾等,在一些国家还包括人粪尿。有害废物往往与其他废物混杂,构成特别的管理挑战。正如 21 世纪议程指出,第 21 章中要求采取的行动(“固体废物的无害环境管理以及同污水有关的问题”)与其他章节所涉问题密切相关,特别是涉及淡水、可持续人类住区发展及保护和促进人类健康的问题。

4. 有害废物和无害废物的分类基于危险物质分类标签制度和准备工作,以确保在废物整个生命周期运用类似原则。有害废物对公共健康或环境构成严重或潜在威胁,通常显示下列一个或多个特征:致癌、易燃、氧化、腐败、有毒、放射性和爆炸性。

A. 当前废物管理状况的评估

1. 生产和消费模式的趋势及其对废物产生的影响

(a) 实现持续生产和消费模式的进展

5. 人口增长和经济发展是资源消费和废物产生的主要驱动力,即使原则上他们不一定完全相关,但实际上只有少数国家开始在收入、消费、物质量和废物生产

¹ 《联合国环境与发展会议的报告,1992 年 6 月 3 日至 14 日,里约热内卢》(联合国出版物,出售品编号: E. 93. I. 8 和更正),第一卷:会议通过的决议,决议 1,附件一。

² 大会第 S-19/2 号决议,附件。

³ 《可持续发展问题世界首脑会议的报告,2002 年 8 月 26 日至 9 月 4 日,南非,约翰内斯堡》(联合国出版物,出售品编号: E. 03. II. A. 1 和更正),第一章,决议 2,附件。

之间实现真正“脱钩”。若如此，可通过提高资源效率、改变结构(包括资源密集型产业的出口)和提高物资回收率实现“脱钩”。

6. 虽然脱钩尚未扭转物资量和废物量似乎激增的趋势,但有证据显示,收入与社会支付改善环境费用的意愿有关,例如,通过改进废物管理系统。这体现在许多国家的消费者开始有环境意识,以及工商界更加关注促进无害环境的消费产品。

(b) 对产生废物的影响

7. 关于废物产生的全球数据质量良莠不齐,原因有三:许多国家未提交报告;报告方法不一致;各国使用的定义和调查方法有差异。⁴ 因此,应谨慎使用下述资料。

8. 此处报告的数据指“收集阶段”,即当废物进入经济流时。虽然现有的城市废物数据比较可靠(仅对新型发展中国家城市人口而言),但工业废物数据(有害废物和无害废物)往往不太全面和连贯,即使在发达国家也如此。

9. 据“2007 年全球废物管理市场评估”⁵ 估计,2006 年全球城市固体废物量为 20 亿吨,预测到 2011 年大约每年增加 8%。各区域在人均和总量上有很大差异。表 1 显示 2004 年各区域产生城市固体废物的不同情况。

表 1

全世界城市废物的收集: 尝试提出的 2004 年估计数

(百万公吨)

经合组织国家	620 ^a
独立国家联合体(不包括波罗的海国家)	65 ^b
亚洲(不包括经合组织)	300 ^c
中美洲	30 ^d
南美洲	86 ^e
北非和中东	50 ^f
撒哈拉以南非洲	53 ^g
共计	1 204

来源:“2006 年世界废物调查摘要:从废物到资源”,作者 Elisabeth Lacoste 和 Philippe Chalmin(经济出版社,巴黎,2006 年)。

注:推断的计算依据是国内总产值与居民的比率及纸张消费和纸张产品与居民的比率,以及城市化与总人口的比率。对于新型发展中国家,仅估计了城市废物量。

^a 收集的统计数据。

⁴ “从废物到资源:2006 年世界废物调查摘要”,作者 Elisabeth Lacoste 和 Philippe Chalmin(经济出版社,巴黎,2006 年)。

⁵ “Key Note 市场报告”(联合王国 Key Note 出版公司,2007 年)。

^b 根据 10 个欧洲联盟新成员国提供的数据进行推断。

^c 收集和推断的越南、印度尼西亚和孟加拉国统计数据。

^d 根据墨西哥提供的数据进行推断。

^e 根据巴西和阿根廷数据进行推断。

^f 根据埃及数据进行推断。

^g 根据肯尼亚数据进行推断。

10. 最后，如上所述，废物产生与国内总产值密切相关，虽然有例外，但总体上几乎是线性关系，几乎没有证据显示在较高收入级别“脱钩”。

11. 发达国家最近采取多项措施，如垃圾填埋、高温焚化、加强回收等，并使用废物发电，从而成功减小了固体废物对环境的影响。然而，废物总量仍不断增加，或稳定在非常高的水平上。⁶ 例如在欧洲，2000 年以来人均城市废物一直稳定不变，但欧洲联盟国家和欧洲自由贸易区国家的总体水平大约是人均 500 公斤。⁷ 经济活动加强超过了预防产生废物和回收举措的效力。

12. 欧洲联盟 2001 年回收 25% 的包装废物以及 2006 年回收 55% 的包装废物的目标均已超过。⁸ 尽管如此，包装废物仍然是欧洲联盟成员国的重大问题，过去十年，在新旧成员国中投入市场的人均包装量总体上涨。

13. 过去数十年，发展中国家产生的废物总量快速增长，在迅速工业化国家，工业和有害废物也快速增长。由于收入增加，在某些情况下能够扩大废物管理基础设施，但在另外一些情况下，废物量的增长超过了管理能力的扩大。

14. 对于拉丁美洲和加勒比而言，一些世界银行的研究报告预测，城市固体废物将从 2005 年的 1.31 亿吨增至 2030 年 1.79 亿吨。⁹

15. 非洲人均废物产生量与全世界和经合组织的平均量相比仍然很低，但总量因人口增长率高和城市化而不断增加。年废物总量估计 2 亿吨左右，其中 30% 至 50% 没有得到适当处置。

16. 亚洲的情况也类似，城市化和经济增长是废物产生率高的主要原因。一般而言，固体废物人均产生率与非洲许多城市相似。

17. 综上所述，工业废物数据极不可靠，特别是有害废物(主要因为定义冲突)。欧洲联盟、美利坚合众国、加拿大、日本、大韩民国和澳大利亚提供了连贯的数

⁶ 联合国环境规划署，“废物和资源综合管理”，2007 年。

⁷ 见经济和社会事务部“2010-11 年趋势报告：化学品、废物、运输和开采”，纽约。

⁸ 欧洲环境署，“包装废物的产生和回收”，2008 年 1 月出版发行的评估报告。

⁹ 基础设施公私合作咨询基金，“拉丁美洲和加勒比城市固体废物管理”，《准则》，第 28 号说明，2007 年 10 月。

据，但俄国联邦或中国提供的数据不连贯。例如，对于中国，经合组织估计 2002 年工业废物为 3.15 亿吨，但中国官方研究报告提供的数字为 10 亿吨左右。

18. 电子废物(又称废弃电子电器设备)是新出现的废物流，被列为有害废物，因为其中有重金属和有毒化学品。估计每年人均 7 至 13 公斤，相当于全球城市废物总量的 2.5%至 5%。目前，全世界有 10 亿多个人电脑，在发达国家这些电脑平均寿命仅为两年。在欧洲，电子废物每年增长 3%至 5%，几乎比废物流总量快三倍。大量电子废物进入发展中国家。

19. 建筑和拆除，就重量而言，是城市地区的另一个大废物流。在发达国家，建筑废物可占废物总量的 10%至 15%。

20. 采矿废物占地大，破坏景观，通常对当地居民造成影响。¹⁰ 根据其性质，采矿废物可严重危害安全。欧洲环境署估计，其成员国每年产生 4 亿吨开采废物，占废物总量的 29%。据估计，仅在开采铁、铜和金方面，全球移走的物资每年达 330 亿吨，这使 20 亿吨城市固体废物相形见绌。

(c) 当前废物管理措施对经济、环境、卫生和社会的影响

21. 废物产生与潜在的环境、卫生和社会问题相关。但管理废物的费用很高。经合组织国家每年大约花费 1 200 亿美元处置城市废物，另花费 1 500 亿美元处置工业废物。

22. 在整个废物供应链，从收集到填埋处置、焚化或回收均产生费用。应支付废物收集费用，使这项工作财政上可以持续。例如，通过税收可以做到这一点，具体途径是额外征收财产税。收费是普遍采用的一个工具，有时可列入水费或电费账单。

23. 发展中国家面临适当管理废物的挑战。目前，主要努力减少总量，并为废物管理筹集足够资金。各城市通常将其经常预算的 20%至 50%用于固体废物管理，即使仅收集 40%至 60%的城市废物，为不到 50%的城市人口服务。在中等收入国家，收集费占固体废物管理预算的 50%至 80%。在高收入国家，由于有更多预算，而且最前线社区参加废物再循环和回收，收集费在预算中所占比例低于 10%，从而能够向废物处理设施分配大量资金。¹¹

24. 在低收入国家，几乎所有的城市废物管理预算(80%至 90%)都分配给废物收集。总体而言，在发展中国家，很少有城市建立了适当收集和处置固体废物的系统，不断累积的废物危及健康，破坏环境，而且降低了生活质量。

¹⁰ 对开采废物问题的更详细分析，见 E/CN.17/2010/7。

¹¹ 联合国环境规划署，“拟订固体废物管理综合计划，培训手册”，第一卷，“废物特征与量化和未来预测”，2009 年。

25. 2002 年, 世界卫生组织(世卫组织)在 22 个国家的评估表明, 18%至 64%的保健设施没有采用适当的废物处置办法。在全世界, 每年发生 800 万至 1 600 万乙型肝炎病例, 230 万至 470 万丙型肝炎病例, 以及 80 000 至 160 000 艾滋病毒感染, 因为重复使用未消毒的注射器和针头。其他对健康的危害包括在废物处置场地清扫垃圾, 在保健设施手工分拣废物。

2. 国家和地方废物数量评估程序

26. 各国的废物定义不同, 报告机制和所报数据的可靠性也不同。若没有科学的数据收集机制, 则往往根据‘估计’报告数据。这类数据应仅用于说明趋势。相对可靠的废物数据主要来自经合组织国家。在发展中国家, 通常根据人均废物产生因数评估废物量, 有时辅以基础研究结果。一般而言, 有害废物特别是工业有害废物的评估更为可靠, 这是因为《巴塞尔公约》的报告要求。一般而言, 最不可靠的数据是农业废弃物及建筑和拆除废物等废物流的数据。

3. 当前监测办法

27. 为有效监测废物的产生, 必须根据接受环境的吸收能力制订废物处理和处置质量标准, 进行废物污染影响监测, 并进行定期监察。

28. 大多数发达国家都通过废物特征研究(分析废物流)进行废物监测, 通常进行五年期客户调查, 并对特定物资进行市场分析, 评估可回收物资的当前和未来市场。

29. 很少有发展中国家建立有效的管理框架或适当监测废物的基础设施。由于没有向零售商和用户发出危害警告的系统, 处理废物的社区不知道有危险。¹²

方框 1

罗马尼亚废物监测

罗马尼亚是成功监测废物的新兴国家。在立法、组织、机构和财政层面采取措施, 并建立了专门监测站网络, 跟踪环境质量。罗马尼亚致力于履行《国家环境公约》的各项协定。

罗马尼亚在国家一级组织落实所有废物监测措施。为成功监测废物, 建立了一个监督网络, 监测环境质量, 并收集关于污染物排放和转移的数据以及储存和处理这些数据。事实证明, 该网络非常有效, 已经将国内 25 个地点确定为热点。

来源: 世界银行, “观察发展中国家固体废物填埋”, 2009 年。

¹² 联合国环境规划署, “监测和控制化学品和废物的 533 个工具和方法”, 2009 年。

30. 世界上大多数区域的废物监测机制都很薄弱。一些国家缺少资源和财政援助，还有些国家需要制订更严格的规章制度，以监测废物产生的趋势。¹³

31. 非洲城市需要财政援助和基础设施，以建立废物转运站，并雇佣更多的废物收集人员。¹⁴ 目前，世界银行对该区域的废物监测技术投资水平最低，如标本库。增加此类技术投资有助于编制回顾基线数据，为评估和管理长期环境趋势提供工具。¹⁴

32. 在中国和印度等亚洲国家，国家和区域当局记录并检查运抵的废物，但很少监测废物处置对环境的影响。在某些情况下，这导致放松减小环境影响的措施，而且更加容忍填埋场的明火。

33. 乌兹别克斯坦和哈萨克斯坦等中亚国家努力满足政府的废物监测要求。一些重要的废物流没有得到适当监测。一些国家没有高危有害废物库存，数据质量经常不稳定。收集的数据往往不完整，而且几乎未对用于政策拟订和评估的数据进行分析或整合。¹⁴

34. 拉丁美洲和加勒比国家的废物监测工作也很薄弱而且过时，废物管理计划往往不适当。虽然纯废物量未构成问题，但核心问题是各国政府和废物处置公司的能力赶不上废物的增长。

B. 国家和地方废物管理政策和战略

1. 国家和地方政策

35. 虽然普遍接受预防废物产生的概念，但显然日益增多的废物量、废物多样性和相关风险突出表明各国政府应更有力地采取预防废物产生的措施。3Rs 概念(减少、再利用和回收)尚未普遍实行，许多现行废物管理政策和方案继续以收集和处置产生的废物为重点。

36. 世界各国都制定了国家政策和战略。在发展中国家，虽然许多国家政府制定了废物管理政策和战略，但除选定的城市中心之外，往往落实和执行不力。在许多发展中国家，以非正规废物收集和回收为主，因为公共资金和政策之间存在差距。

37. 下文举例说明国家政策。在许多国家，出现了国家当局将环境责任下放给国家以下各级当局的趋势，加强了公众参与和公私合作伙伴关系。

38. 加拿大制定了竞争与环境可持续性框架，旨在实现经济和环境一体化。该框架着重处理 3Rs 问题。为监督这一政策框架，加拿大总理建立了促进环境和可持续发展内阁小组委员会。加拿大主要在国家以下各级落实 3Rs。

¹³ 国际发展研究中心，“有机废物再用于城市农业”，作者 O. Kofie 和 A. Bradford。

¹⁴ 世界银行，“观察发展中国家固体废物填埋”，2009 年。

39. 在德国，过去 15 年中 3Rs 政策稳定了废物量，并通过健全的废物处理提高了回收率。目前，德国政府正努力发展尽量减少废物及废物再循环和再利用的闭环循环型经济。德国的目标是在 2020 年以前终止填埋。¹⁵

40. 南非政府 1999 年通过了一项国家废物管理战略，并实行多项条例，限制使用塑料袋，尽可能禁止使用石棉并取消倾倒水银。民间社会也推动这一努力，例如通过培训服务。¹⁶

41. 在巴西，拟议的国家固体废物政策法纳入了 3Rs 原则。巴西政府促进在各城市分类收集垃圾。成功的私营部门措施包括铝罐回收，成功率在 95% 以上。地方拾荒者发挥了重要而且不断增大的作用。他们成立多个组织，并获得非政府组织的援助。

42. 2004 年，墨西哥通过《预防和综合管理废物普通法》，促进执行 3R 政策。此外，还实施自愿方案，特别是在旅游部门和啤酒业促进实行洁净工业政策。私营部门大约 30 000 个公司也登记参加有害废物自愿普查。目前，95% 的玻璃和 75% 的纸张被回收。此外，还将填埋排放的沼气用作低成本能源。

43. 大韩民国制定法律，促进回收建筑废物并购买生态产品。1995 年实行自愿废物收费制度。目前，由可回收产品收集部门无偿管理废物的适当分拣和收集，致使在过去十年中人均废物产生量减少了 23%。

44. 中国政府正努力建立循环型经济，具体途径是建立立法框架，并在地方试行。循环型经济政策已经纳入中国第 11 个国家五年发展计划。¹⁵

45. 日本通过了构成日本法律和自愿措施系统的法律，这是拟订全系统政策努力的一部分，其中最重要的是《建立健全的物资循环社会基本法》，该法制定了促进建立注重回收社会的基本原则。¹⁷ 日本旨在根据量化指标和进一步的 3R 行动建立一个零废物社会，并将经验传播给国际社会。

46. 菲律宾《生态固体废物管理法》和《有毒物质及有害废物和核废物控制法》已经使废物回收和堆肥制度化，并对有毒和有害废物的管理、处理和处置作出规定。目前，正在努力通过城市能力建设和资助教育方案促进在来源进行分离，并推动卫生填埋。

47. 菲律宾政府制定了国家综合废物管理计划，并采取措施防止向泰国出口废物。目前正在实施许多 3Rs 项目，包括政府绿色采购；目前有 400 多个企业登记参加的废物交换方案；鼓励回收铅酸蓄电池的税收奖励措施。

¹⁵ 2005 年 4 月 28 日至 30 日在东京举行的 3Rs 倡议部长级会议。

¹⁶ http://www.iwmsa.co.za/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1。

¹⁷ 亚洲开发银行，“在亚洲及太平洋促进有效利用资源的经济：减少、再利用和再循环，2008 年”。

48. 2006 年，印度政府通过《国家环境政策》阐明减少和尽量减少废物战略，其中设想加强地方机构分隔、回收和再利用城市固体废物的能力。该政策规定在法律上承认并加强收集和回收各种物资的非正式系统。此外，还针对管理城市固体废物、医疗废物和有害废物制定多项政策和条例。

49. 在澳大利亚，鼓励废物再循环和再利用的规定载于关于有害废物和可再生能源及环境保护的法律中。对于电子废物问题，澳大利亚政府执行关于回收计划的更严格条例，取代自愿的工业回收计划。¹⁸

2. 各项条例和经济奖励措施

50. 一般而言，任何一个防止产生废物的工具都不可能在没有辅助工具和办法的帮助下促进绝对减少废物。应视情况而定，综合使用宣传运动、管理工具和经济工具。资源税、家庭用户费和填埋税等经济工具特别有助于促使全面预防废物产生。丹麦等许多发达国家实施多项法律，要求所有废物生产者支付焚化和填埋废物税。

51. 其他国家也采取类似措施。例如在意大利，填地税促进执行 3R 废物政策，使减少将生物能降解的废物送去填埋在经济上更具吸引力。此外，还为无害环境包装和使用回收的原材料颁发生物奖。国有公司和政府机构使用的 30% 以上的产品必须用回收物资制造。¹⁵

52. 美国《华盛顿州法》要求所有产生有害废物的企业支付“有害废物产生费”。收集的资金用于支持减少废物活动，如举办教育讲习班。¹⁹

3. 私营部门倡议和经验

53. 虽然许多工业化国家成功动员私营部门进行无害环境的废物管理、再利用和再循环，有时发展中国家也会进行此类动员，但总体上这些国家私营部门的作用小得多。²⁰

54. 例如在菲律宾，地方政府机构、非政府组织和私营公司首先开展回收活动。

55. 东欧国家在资助中央控制的固体废物管理服务模式方面面临困难，日益转向私营部门提供服务，包括收集和处置。在一些城市，居民直接向私营收集者付费。²¹

¹⁸ SPIRE 研究和咨询公司，“为下一代回收：即将通过的回收法如何改变企业经营方式”，2006 年。

¹⁹ 华盛顿州生态部。

²⁰ “固体废物管理与回收：印度海得拉巴和肯尼亚内罗毕行为体、伙伴关系和政策”，Isa Baud 等编，Dordrecht, Geolibraocries 系列第 76 号，Kluwer 学术出版社，2004 年。

²¹ 联合国环境规划署，“促进城市固体废物管理无害环境技术国际来源书”，2009 年。

56. 在拉丁美洲，私营收集公司在许多城市拥有服务区专属权，并通过竞争性竞标获得合同。地方当局仍需制订作业和环境条例和标准，指导私营公司并监督他们的活动。

57. 在南非，私营部门掌握废物管理部门，在回收可销售的产品方面进行选择性的活动。²²

C. 国际和区域废物管理措施

58. 一些区域机制和国际文书主要涉及能力建设。下文举例说明一些国际和区域措施。

1. 马拉喀什进程

59. 马拉喀什进程是经济和社会发展和联合国环境规划署(环境署)领导的全球进程，各国政府、发展机构和民间社会积极参加，其目标是：支持制订十年期可持续消费和生产方案框架，以协助各国努力绿化经济；帮助公司开发更绿化的企业模式；鼓励消费者采取更可持续的生活方式。在马拉喀什进程主持下举行的一些区域会议上，废物管理被确定为区域优先事项，而且极可能将支持国家和地方综合废物管理方案纳入十年期方案框架(见 E/CN.17/2010/8)。

2. 巴塞尔公约

60. 执行《巴塞尔公约》证明，要真正解决跨境运送有害废物问题，就必须同时处理所有废物问题。根据该公约处理有害废物问题与城市废物和其他废物问题重叠，而且在许多方面密不可分。

61. 根据《巴塞尔公约》处理的一个新的重要问题是到期电子产品问题。据一项估计，美国每天报废 230 000 台电脑，其中 90% 都在国内回收。²³ 大量电子废物出口到发展中国家，在有时条件不环保的设施中对有色金属和稀有金属进行再利用、修理、翻新、再循环和回收。2006 年 12 月举行的巴塞尔公约缔约国会议承认电子废物问题的严重性和全球性质，通过了《关于电器和电子废物环保型管理的内罗毕宣言》。最后，2009 年 6 月在巴厘举行的第 9 次会议通过一项全球工作计划。例如，电子废物工作计划包括关于计算设备的全球伙伴关系，以及制订关于电子废物环保型管理的技术准则。

²² “废物管理研究趋势”，Toma V. Golush 编，NOVA 科学出版社，纽约，2008 年。

²³ 保护自然资源理事会 Alan Hershkowitz。2010 年 1 月 12 日在联合国举行的“废物管理”讲习班上的发言。

3. 区域倡议

62. 经合组织环境部长 2001 年 5 月通过的《环境战略》概述了可持续物资管理等综合解决办法的必要性，因此经合组织理事会 2004 年 4 月通过了多项建议。
63. 2005 年 12 月 21 日，欧洲联盟委员会提出新的长期战略，旨在使欧洲成为一个再循环型社会，在一定程度上通过采取有效办法执行废物政策，努力避免废物并将废物用作能源。
64. 日本政府提出 3Rs(减少、再利用和再循环)倡议，供八国集团领导人 2008 年在日本北海道举行的峰会核准。目前，日本政府正努力在区域一级宣传这项倡议，预防产生和尽量减少废物是该倡议的重中之重。

D. 废物环保型再利用和再循环

1. 评估当前废物再利用和再循环水平

65. 废物再循环和再利用遵循多个途径。在发展中国家，通常从废物分离出物资后再循环利用，包括纸张、瓶子和纺织品等。废弃产品(特别是废弃电子电器设备)被翻新，并作为二手产品销售。一些废物(如建筑和拆除垃圾，以及有机废物变堆肥)几乎无需加工或不加工，即可再用于其他目的。通常为满足热能需求焚化废物，例如，在农村地区做饭。
66. 回收和再循环范围取决于再循环物资市场、再循环物资相对于原始物资的价格、地方经济条件等。世界主要二级物资市场估计规模见表 2。

表 2
世界主要二级物资市场估计规模

(百万吨)

回收的纤维(纸张)	170
回收的有色金属(碎金属)	405
回收的非有色金属	24
回收的塑料	5
共计	大约 600

来源：“2006 年世界废物调查：从废物到资源”，作者 E.Lacoste 和 P.Chalmin(Economica 出版社，2006 年，巴黎)。

67. 从欧洲和美利坚合众国城市废物收集的物资估计量见表 3。

表 3
从欧洲和美国城市废物回收物资

(千公吨)

	德国	法国	联合王国	意大利	西班牙	欧洲共计	美国
纸张和纸板 ^a	8 500	5 200	3 700	2 000	3 500	32 700	40 000
塑料	3 850	350	450	350	310	6 500	1 930
玻璃	3 300	2 000	1 500	1 000	510	10 000	2 350
非有色金属	1 204	1 750	75	278	121	3 975	1 750
共计	16 854	9 300	5 725	3 628	4 441	53 175	46 030
电池	11.5	9.6				28	
报废汽车有色金属						11 000	17 000

^a 从城市和工业废物回收。

来源：“2006 年世界废物调查：从废物到资源”，作者 E. Lacoste 和 P. Chalmin (Economica 出版社，2006 年，巴黎)。

68. 发展中国家主要通过无组织部门进行回收：非正规拾荒者网络(从最初处置地点和中间/最后处置场地)、挨门挨户收集者、一级和二级中间商及最后回收企业。这种回收范围没有官方统计。非正规回收是发展中国家许多最贫穷者的生计来源。据估计，高价值物项的回收，例如金属、干净纸张和塑料等，比有机物物项的回收率高，但孟加拉国等除外，那里有机废物回收很普遍。

69. 欧洲区域在纳入更健全的废物管理方法方面取得长足进展。例如，在联合王国，再循环极大减少了废物的产生。自 2000 年以来，再循环不仅抵消了废物产生的增加，而且将城市废物处置量降低了 15%。填埋税也鼓励减少和再循环废物。此外，欧洲联盟正在执行新的回收法，欧盟消费者和政府的关注和参与程度相当高。²²

70. 在许多经合组织国家，家庭回收面急剧扩大。在美国，大约 9 000 个城市自 1970 年代以来由公共部门收集分开的家庭回收废物，一些城市废物回收率达 50%。²¹

71. 斐济一些村庄成立了环境委员会，并执行有机物质再利用、再循环和堆肥政策，收集和处置残留固体废物。²¹

72. 拉丁美洲各国回收做法多种多样，主要因为实行的奖惩制度不同。据巴西铝协会称，2000 年销售 95 亿个铝罐，回收率约 80%。这将使巴西进入日本等世界回收大国的行列。日本制度的基础是负责任的公民，而巴西则使用经济奖励措施。在主要都市区有许多回收中心，以现金或折扣食品收购回收物资。²⁴

²⁴ “拉丁美洲回收状况”，作者 Zona Latina，2002 年。

73. 虽然非洲用于采取更先进的废物管理方法的资源最少，但非洲正大力推行环境标准。例如，坦桑尼亚联合共和国积极取消普遍使用塑料袋。2006 年，副总统阿里·穆罕默德·谢因宣布完全禁止塑料袋。肯尼亚和乌干达正在执行不太严格的限制，对较厚的塑料袋征税。²⁵

74. 许多发展中国家的社区开始采取重要的减少废物措施。在制订进一步减少废物战略时，首要原则应基于现行和似乎行之有效的战略。这需要了解和评估地方政府减少、回收和再循环废物的做法。

2. 环保型废物处理和处置

(a) 评估废物处理和处置技术

75. 环境学家达成一项共识，即只有完全采取更洁净技术，才能够实现零废物。要达到零废物标准，就应继续实行适用于各进程、产品和服务的综合预防环境战略，以提高总效率，降低对人类和环境的危险。²⁶ 全世界一些城市将零废物作为目标，包括美国洛杉矶和意大利一些城市。²⁷ 洛杉矶零废物计划的目标之一是到 2015 年之前将 70% 的填埋垃圾转用他途。

方框 2:

世界银行废物收集和处置统计数据

世界银行关于收集和处置废物的评价：城市废物收集和处置(处理的废物吨数所占百分比)：

- 发达国家——高收入
 - 收集——100
 - 安全处置——100
- 发展中国家——中等收入
 - 收集——60
 - 安全处置——30
- 发展中国家——低收入
 - 收集——40
 - 安全处置——5

资料来源：S. Cointreau 估计数，2007 年。

²⁵ “世界趋势”，resusablebags.com，2009 年。

²⁶ 联合国环境规划署，“引进更洁净生产概念和做法”。

²⁷ 圣劳伦斯大学 Paul Connett 于 2010 年 1 月 12 日在联合国总部举行的“废物管理”研讨会上的发言。

(一) 填埋

76. 欧洲仍主要依靠填埋技术，将其作为处置该区域产生的固体废物的主要技术，在此方面希腊居领先地位，其次是爱尔兰和联合王国。丹麦在主要依靠焚化作为废物处理技术的国家中居领先地位。堆肥和再循环远远落后于焚化和填埋，但仍在考虑等离子和合成气。²⁸

77. 联合王国等国的地质有助于填埋，填埋废物比焚化废物更经济合算。在世界其他地区，如奥地利、比利时、德国、日本、荷兰和斯堪的纳维国家，废物通常被回收或焚化。

78. 在亚洲大多数城市，焚化和填埋仍然是最普遍使用的固体废物处理和处置技术。²⁹

79. 适当设计和妥善管理的填埋可以成为卫生和较便宜的处置废物物资方法。过时、设计不良或管理不力的填埋能够对环境造成一些不利影响，如风成垃圾、吸引害虫和产生沥出液体。

80. 发展中国家的许多填埋都是倾倒在空地、湿地和水面接近地表的土地。与此同时，许多发展中国家实行卫生填埋，其他国家正在将填埋提升至卫生填埋，包括南非、乌干达、加纳和埃及。一些发展中国家已经收取填埋费多年。

81. 一个关键的问题是，在城市填埋场和露天垃圾场收集和处置的有害废物有时与无害固体废物一起处置。

(二) 焚化

82. 焚化费用高，主要在发达国家使用(见表 4)。此外，废物流的高有机和水成分使焚化消耗而不是产生能源。事实证明，在坦桑尼亚联合共和国和尼日利亚焚化不可持续。但在一些城市，如喀麦隆雅温得和巴门达，小规模焚化有害废物，如医院废物。³⁰

²⁸ 经合组织，欧统局，“欧洲仍以填埋和焚化为主，2002 年和 2001 年”，UNED/GRID Arendal 出版的“Vital Waste Graphics”，2004 年。

²⁹ 中国香港环境保护署，“废物处置”，2006 年。

³⁰ “全球化、城市化与非洲城市固体废物”，作者 Eric Achankeng，澳大利亚阿德雷德大学，2003 年。

表 4
焚化(在城市废物中所占比例)

国家	百分比
日本	74
丹麦	58
瑞士	47
荷兰	42
大不列颠及北爱尔兰联合王国	9

来源：开放式大学，“适应环境：促进可持续未来的技术”，2005 年，欧统局。

83. 1990 年，美利坚合众国环境保护署估计，到 2000 年，美利坚合众国将焚化 26% 的固体废物，但在 1992 年之前，该署将这一估计数降至 21%。目前，甚至这一降低的估计数似乎也过于乐观。³¹

84. 关于焚化和其他废物处理办法的希求程度，各种意见大相径庭。毒素排放(戴奥辛和呋喃)历来是令人关切的重大健康问题，但改进的排放控制设计减小了关切程度。细颗粒和重金属排放以及有毒飞尘的安全处置仍然令人关切。

(三) 堆肥

85. 有控制的堆肥是将废物变为土壤肥料，这是生产高质量土壤改良产品的最安全方式。³² 虽然费用昂贵，但堆肥有许多环境上的优势，如肥沃土壤、清理被污染的土壤和避免污染，以及通过减少对水、化肥和杀虫剂的需求获得经济上的好处。³²

86. 由于费用高，主要是发达国家大规模使用堆肥技术，虽然大多数发展中国家废物流中水分高的有机物质所占百分比很高(50%至 80%)。在欧洲区域已经有一些堆肥设施，采用不同的堆肥系统。总体而言，现在的趋势是建立更大的工厂。原则上，欧洲堆肥设施运行成功，但仍有改进的潜力。³²

87. 在非洲，在达喀尔和阿比让试行工业规模的堆肥，但不久失败，因为没有对最终产品的需求。³⁰

88. 国际非政府组织赞助贝宁、喀麦隆、埃及、肯尼亚、尼日利亚、南非和赞比亚进行小规模堆肥，但这一做法没有对减少城市固体废物产生重大影响。由于没有进行适当的废物分离，肥料质量差，这似乎助长了低需求。

³¹ 美利坚合众国环境保护署，“焚化技术”，2001 年。

³² 世界银行，项目指控材料，<http://www.worldbank.org/solidwaste>，2007 年。

89. 印度、巴基斯坦和斯里兰卡采取权力下放的堆肥计划。在印度，非政府组织或社区团体率先采取许多小规模堆肥措施，而且通常获得国际援助，特别是在1990年代。³³ 斯里兰卡政府、人民组织、学术机构和私营公司发起一些堆肥活动，但成功很小，可能由于产品质量不佳，或没有适当的市场。³³

90. 成功的社区实例包括在达卡 Mirpur 社区实行权力下放的堆肥计划。目前，该工厂满负荷运作，每天处理大约3吨未经处理的废物。

91. 发展中国家的堆肥经验表明，今后应确保质量更高、更一致的堆肥，具体方式包括改进废物分离，以及有效营销确保适当需求。

(四) 从废物回收能源

92. 从废物回收能源指以焚化废物源发电或发热的形式产生能源的进程。大多数变废物为能源进程都直接通过燃烧发电或生产可燃的燃料，如甲烷、甲醇、乙醇或合成燃料。虽然焚化城市废物及能源回收可构成综合废物管理系统的一部分，但必须严格控制，防止对人类健康和环境造成负面影响。³³

93. 欧洲和亚洲盛行废物变能源。目前，欧洲联盟将废物变能源视为更好的处置废物方法。³⁴ 下列欧洲国家对城市废物进行热处理以产生能源的比例最高：卢森堡、瑞典、丹麦、法国、比利时、荷兰和德国。欧洲废物变能源设施能够向2000万居民供电，3200万居民供暖。³⁴

94. 但不应认为欧洲所有国家都善于从废物回收能源。在联合王国，目前只对10%的城市废物以能源回收的方式进行管理。在联合王国，来自废物的能源可能取代1/3用于发电的煤，轻易实现2010年从可再生来源发电10%的目标。³³

(五) 气化

95. 此术语指一个化学过程，通过与空气部分氧化、氧化和(或)蒸汽，将碳(碳氢化合物)质材料(煤、石油焦和生物量等)变为合成气。³⁵ 合成气往往产自煤，但也可从生物量或城市废物中产生。

96. 在2004年的调查中，气化技术理事会确定27个国家大约177个项目使用385个气化器。大型项目运作成功。³⁵

97. 世界上气化器最集中的地方在南非，自1955年以来一直从煤生产合成气和化学品。在Sasol和Secunda实施的气化项目使用大约100个气化器，生产40%以上的南非液化燃料和各种化学产品。³⁵

³³ 水与环境管理特许协会，“从废物回收能源”，2009年。

³⁴ 替代能源，“废物是可再生能源”，2008年9月。

³⁵ 清净能源，美国，2009年。Clean-energy.US, <http://www.clean-energy.us/facts/gasification.htm>。

98. 在亚洲，印度、中国和日本有气化厂。在西欧实施五个大型整体煤气化联合循环技术项目，主要集中在意大利。意大利三个项目从炼油厂残渣发电 1 500 多兆瓦特。

99. 在北美，美国在一些地方采用气化办法生产化学品和化肥并发电。大型项目包括位于田纳西州 Kingsport 将煤变为化学品的设施，以及位于北达科他州将煤变为甲烷(天然气)的项目。

E. 放射性废物

100. 发展中国家往往很难承担核电厂和生产放射性废物的其他设施的费用。除一些明显例外，发达国家是放射性废物的主要生产者。

101. 目前，所管理的全球放射性废物库存包括大约 700 万立方米低中水平放射性废物、200 000 吨(重金属)乏核燃料、800 000 立方米高放射性废物和 20 亿立方米镅生产循环残渣。在各种储存和处置设施中管理这种废物。储存和处置低水平放射性废物在全世界是惯常做法。储存乏核燃料和高放射性废物也是惯常做法。虽然概念上已经成熟，但乏核燃料和高放射性废物的处置仍有待落实。

102. 目前有两种放射性废物。高放射性废物主要来自反应堆发电使用的燃料，低水平放射性废物来自反应堆运作，以及医疗、学术、工业和其他商业用途。在全世界，2005 年处置了大约 400 立方英尺、530 000 居里的低水平放射性废物。虽然高放射性废物量相对于核电方案产生的放射性废物总量而言微不足道，但在这一数量中占放射性的 99%。因此，应谨慎处理高放射性废物。³⁶

103. 迄今为止，尚未落实后处理产生的乏核燃料或高放射性废物处置设施。但高放射性废物量小，可以安全地长期储存。截至 2008 年，大约 170 000 吨储存在经合组织国家(占全世界现有核能力的 83%)。

104. 为管理放射性废物，国际社会遵守全球核安全制度，包括：

- 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》
- 国际安全标准
- 国家法律和管理框架
- 原子能机构监管审查服务。

105. 应负责任地管理各种放射性废物，确保公共安全，保护环境，防止现在和今后遭受恶意介入。最具挑战性的任务涉及管理必须与人类环境隔离数千年的长

³⁶ 核能机构，“高放射性废物的处置”，“NEA Issue Brief”，第 3 号(1989 年 1 月)。

寿命废物。最终处置的最常见办法是在谨慎选择的地质环境中将其放置在深入地下的贮藏室。³⁶

106. 现有文献表明，虽然地质处置乏核燃料和高放射性废物在技术上可行，但寻找和挑选处置地点在政治上和社会上都具有挑战性。最近的经验表明公开和透明进程的好处，能够有充足时间并协调一致地努力，确保遵守灵活、适宜的战略，让所有利益攸关者真正参与决策进程。

107. 欧洲联盟委员会核准将地质处理方法作为处理欧洲长寿命放射性废物优选战略，即将落实第一个核废物地下贮藏室。欧洲联盟 35% 的发电是核能发电。³⁷

三. 国际合作：前进的道路

108. 固体废物量和有害废物量和类型迅速增加是经济增长、技术进步、城市化和工业化的结果。如果不切实有效地管理废物，将会导致：周围社区居民的健康遭受不利影响；污染土地、水和空气资源；浪费可能有价值的物资；温室气体排放。要实行有效的环保型废物管理，国家和地方政府必须立即予以关注，特别是在发展中国家。但废物管理系统费用很高，贫穷国家和社区往往力不能及。此外，也没有向这些国家提供一些技术办法。最后，穷国需要能力发展投资，以有效地管理这些工作。下列要素表明前进的道路。

109. 第一，应制订并严格执行国家和地方废物管理综合政策，内容涉及各类废物和废物管理的所有方面。还应加强支持从废物回收资源的政策框架。事实证明，已经获得经济、环境和社会利益，以 3Rs 为重点的综合固体废物管理办法在地方适用，但应更广泛地予以传播。

110. 在此方面，优先目标是预防废物产生和尽量减少废物，其次是切实有效地管理剩余固体废物和有害废物，重点是有用物资和能源的再利用、再循环和回收。今后应将废物视为宝贵资源。

111. 一个成功的办法基于对生命周期的分析。例如，通过实行长期生产者责任，以及将废物议程和可持续消费和生产议程挂钩。

112. 第二，如上所述，有效进行废物管理的主要障碍是费用。应投资于制订适合贫穷社区的低成本办法，可以随着收入增加予以更新。这需要发达国家和发展中国家进行长期的技术合作。各国政府应开发利用通过南北和南南合作和伙伴关系获得的资源和专门技能。捐助国可通过提高用于废物管理方案的官方发展援助

³⁷ “地质处置放射性废物——概念、现状和趋势”，作者 Neil A. Chapman, “Journal of Iberian Geology”, 第 32 卷，第 1 号 (2006 年)。

比例援助发展中国家，以赠款的方式增加财政援助比例，并在这些努力中改进捐助国协调。

113. 第三，在此方面，必须大力强调转让和传播适当的废物处理、再循环和再利用及处理的技术和专门技能非常重要。应在国际和双边发展机构的支持下提供适当的技术培训。在这种情况下，小企业能够在废物收集和处理方面发挥重要作用。应找到将非正式废物收集和再循环纳入正式、更好的管理系统的方式。因此，应加强当前国际合作伙伴关系，促进更洁净的生产和生命周期管理。

114. 第四，应加紧努力对有关利益攸关者进行能力建设，包括在地方一级拟订和进行综合固体废物管理，并向发展中国家和转型国家决策者提供资助废物管理的工具。地方当局往往处于固体废物管理的最前线，各国政府应建设机构能力，并分配责任和财政资源。

115. 必须让社区和非政府组织和其他伙伴参与拟订关于预防产生废物、废物处理和废物健康危害的宣传运动和教育。向捡破烂者和拾荒者等最贫穷群体进行宣传和教育是最大的挑战。

116. 公私伙伴关系也能够资助和开发废物基础设施和管理系统方面发挥作用。

117. 第六，应特别重视电子废物、废塑料、用过的石油和化学品等新出现的废物流，目的是在全世界达到高回收率。因此，应对废物流的数量和特点进行评估，以确定方案和适当的环保型技术，促进物资和能源回收。这将有助于增加资源，同时大幅减少废物的最后数量和毒性。为此，应制订转让专门技能和技术的综合方案。

118. 第七，专家达成的广泛共识是，应改进全球数据质量，不仅包括各类废物产生量数据，而且包括预期的未来数量，以便作出预测，从而能够适当规划资源回收和替代原始物资。应从科学角度阐述所有废物流和在所有废物高产区的废物特点和数量。国际可持续资源管理小组已开始工作，对金属回收现在和今后的好处进行估计，将此作为更有效的城市开采做法的基础。但必须对其他一些物资并最终对全球物资流进行类似的工作。

119. 朝此方向的第一个重要步骤是支持改进管理框架和基础设施、进行监测以及有效监测废物产生的数据收集能力，并建立废物处理和处置质量标准。同时，由有效的国家机构提供支助，并得到国际的必要支持。

120. 根据《绿色经济倡议》，目前正在研究关于废物回收的双赢办法，即能够改进公共健康、减缓贫穷、创造就业机会、提高生活水平、减少温室气体排放和其他污染物及延长资源寿命的办法。研究结果将提供给决策者考虑，特别是在发展中国家和转型经济体。